

# **SIMULASI SAHAM BERBASIS WEB DENGAN TEKNOLOGI VIRTUAL PRIVATE NETWORK DI PORTAL WWW.KONTAN.CO.ID**

**Albert V. Dian Sano**

Information Systems Department, School of Information Systems, Binus University  
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480  
albert\_vds@yahoo.com

## **ABSTRACT**

*The objective of this research is to develop a web-based-online-stock-simulation application applying Virtual Private Network (VPN) technology. The web-based application is preferred for user's convenience and comfort since it does not require any software to be installed on the client side and is also accessible anywhere and anytime with internet connection availability. The application is developed by means of analysis and design towards the technology needed to establish the connectivity between servers through internet as well as database analysis and design. The data are real time derived from the Indonesia Stock Exchange (IDX) and forwarded through an official data vendor PT XYZ. Data from the IDX will be captured by a middleware application at PT XYZ and forwarded to www.kontan.co.id. This application has been tested and successfully run by around 700 users. This tool is expected to provide a kind of education and motivation to beginner-level investors who want to be engaged with the stock-trading activities.*

**Keywords:** stock simulation, web-based application, virtual private network (VPN)

## **ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan membuat aplikasi simulasi saham online berbasis web dengan menerapkan teknologi Virtual Private Network (VPN). Aplikasi berbasis web dipilih untuk kemudahan dan kenyamanan penggunaan karena tidak memerlukan software apapun yang harus diinstall di sisi client dan dapat diakses dari manapun dan kapanpun sepanjang ada koneksi internet. Pengembangan aplikasi ini melalui analisis dan perancangan terhadap teknologi yang digunakan untuk konektivitas antar server melalui internet. Dilakukan pula analisis dan perancangan terhadap database. Data yang digunakan adalah data real time dari Bursa Efek Indonesia (BEI) yang diteruskan melalui vendor data resmi PT XYZ. Data dari BEI akan ditangkap oleh aplikasi middleware di PT XYZ dan kemudian diteruskan ke www.kontan.co.id. Simulasi ini sudah dicoba oleh sekitar 700 pengguna dan berjalan dengan baik. Simulasi saham online berbasis web ini diharapkan mampu memberikan edukasi dan motivasi kepada para investor pemula yang ingin menekuni dunia perdagangan saham.*

**Kata kunci:** simulasi saham, aplikasi berbasis web, virtual private network (VPN),

## PENDAHULUAN

Saat ini fasilitas *online trading* sudah menjadi kebutuhan tersendiri bagi para pelaku pasar modal. Tidak heran bila anggota bursa mulai menawarkan dengan gencar fasilitas ini kepada para pelanggannya. Fasilitas ini akan semakin memberi kemudahan bagi para penggunanya dalam melakukan transaksi dibandingkan dengan cara transaksi *phone-based*. Dengan kemudahan dan kecepatan transaksi akan makin memotivasi para pengguna untuk semakin sering melakukan transaksi.

Namun, menurut penelitian yang dilakukan oleh Barber dan Odean, yang meneliti sebanyak 66.465 akun *investor* ritel di AS selama 1991-1996, ditemukan bahwa semakin sering *investor* bertransaksi, semakin buruk kinerja *portfolionya* (Barber dan Odean, 2000, dalam Atmaja, 2009). Dan pada penelitian lain, Barber dan Odean (2002), mengingatkan akan bahaya *online trading* yang membuat jual-beli saham lebih mudah dan murah. Setelah bertransaksi *online*, para *investor* cenderung lebih aktif berjual-beli dan lebih spekulatif. Ini sekaligus membuktikan bahwa transaksi *online* cenderung membuat penggunanya bertransaksi secara lebih emosional (Barber dan Odean 2002 dalam Atmaja 2009).

Kondisi ini akan cenderung mengakibatkan pengalaman buruk bagi para investor pemula yang sama sekali belum pernah mencoba bermain saham. Untuk mengurangi risiko pengalaman buruk bagi para pemain saham pemula, maka perlu ada suatu media untuk berlatih dan belajar secara mudah dan nyaman.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka perlu adanya suatu aplikasi untuk simulasi perdagangan saham *online* yang mampu menyajikan data *real time* dengan menerapkan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan. Aplikasi ini bertujuan untuk edukasi bagi *investor* pemula yang bersifat murah dan mudah untuk diakses dari manapun. Sayangnya, saat ini aplikasi perdagangan saham *online* pada umumnya adalah aplikasi *executable* yang harus diinstall di komputer pengguna. Terlebih lagi, aplikasi semacam ini hanya bisa didapatkan bila pengguna harus terdaftar di suatu perusahaan sekuritas tertentu dan memiliki status sah sebagai member suatu perusahaan sekuritas. Sehingga aplikasi semacam ini tidak bisa memberi ruang yang *flexible* bagi para pemula yang ingin belajar cara bermain saham.

Aplikasi simulasi saham *online* berbasis *web* di *financial portal* [www.kontan.co.id](http://www.kontan.co.id) adalah piranti untuk melakukan edukasi dan motivasi kepada para investor atau pemain saham pemula. Banyak pemain saham pemula yang merasa perlu adanya aplikasi yang bisa diakses di manapun secara mudah, nyaman, gratis, untuk keperluan belajar dan berlatih mengasah kemampuan analisis mereka dalam menekuni dunia perdagangan saham. Selain itu, para pemain saham pemula pada umumnya masih ragu-ragu untuk mengambil keputusan terhadap analisis-analisisnya untuk diimplementasikan di *real market*. Resiko kerugian terhadap aktivitas perdagangan saham pada umumnya membuat mereka ragu-ragu. Aplikasi simulasi saham berbasis *web* di [www.kontan.co.id](http://www.kontan.co.id) juga bisa dimanfaatkan para pemain saham pemula untuk lebih memotivasi dan mengurangi keraguan terhadap hasil-hasil analisis mereka ke dalam *real market* setelah melakukan serangkaian eksperimen perdagangan di simulasi saham *online* ini. Sehingga para pemain saham pemula akan lebih cepat menumbuhkan rasa percaya diri mereka untuk berinvestasi di *real market*.

Data yang digunakan dalam simulasi saham *online* ini adalah data *real time* yang di dapat dari otoritas bursa, yaitu Bursa Efek Indonesia (BEI) melalui salah satu vendor data resmi PT XYZ. Dan tentu saja, simulasi saham *online* ini harus memiliki ijin dan persetujuan dari BEI.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis terhadap kebutuhan sistem, analisis dan perancangan teknologi konektivitas antar server melalui internet, kemudian analisis dan perancangan basis data yang akan digunakan oleh aplikasi simulasi saham.

Metode yang pertama adalah melakukan analisis terhadap kebutuhan sistem. Tahap ini dilakukan dengan cara berdiskusi dengan pengguna internet yang ingin belajar bermain saham secara *online*. Dari analisis kebutuhan ini diketahui bahwa aplikasi yang paling sesuai adalah aplikasi yang berbasis *web*. Dengan aplikasi ini pengguna tidak perlu melakukan instalasi *software* apapun di sisi *client*.

Metode berikutnya adalah analisis dan perancangan terhadap teknologi yang digunakan untuk konektivitas antar server melalui internet. Tahap ini dilakukan untuk menemukan sistem konektivitas terbaik untuk *transfer* data secara *real-time* dari *server* PT XYZ ke *server* *www.kontan.co.id*. Tahap ini diterapkan dengan melakukan eksperimen yang melibatkan dua organisasi dengan dua infrastruktur yang berbeda lokasi, dan komunikasi antar *server* menggunakan jalur internet atau jaringan public.

Berikutnya adalah analisis dan perancangan *database*. Analisis dan perancangan *database* pada tahap ini cukup dengan penyajian *logical tables*, *model diagram E-R* dan *physical tables*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menganalisis kebutuhan sistem dan menemukan bahwa kebutuhan pengguna adalah aplikasi berbasis *web*, aplikasi yang akan dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *MySQL* sebagai *software database management system* dan *Apache* sebagai *web server*-nya.. Pertimbangan pemilihan kombinasi *PHP*, *MySQL*, dan *Apache* adalah bahwa kombinasi ini, selain paling banyak digunakan, juga dianggap paling cepat dan efisien untuk melakukan *transfer request* dan *response* data dari dan ke pengguna.

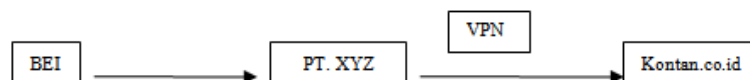
Tahap berikutnya adalah merancang proses pengiriman data antara dua infrastruktur jaringan dari dua organisasi, yaitu antara PT XYZ dan *kontan.co.id*. Pada tahap ini ada dua alternatif untuk proses pengiriman data dari *server* PT XYZ ke *server* *kontan.co.id*. Yang pertama adalah pengiriman data dengan menggunakan sistem *open standard*, di mana dua organisasi menerapkan kesepakatan atau *standard* sendiri dalam pengiriman dan penerimaan data. Dalam hal ini *server* *kontan.co.id* akan menarik data (*pull-technology*) yang disediakan oleh PT XYZ dalam *format eXtensible Markup Language (XML)*, kemudian disimpan ke *database*. Kelemahan dari cara ini adalah data tidak bisa ditampilkan secara benar-benar *real-time* dan ada *delay* beberapa saat. Sehingga kondisi data yang digunakan bertransaksi tidak mencerminkan harga pasar yang sebenarnya. Kelemahan yang lain adalah bahwa beban di *server* terlalu tinggi karena harus secara kontinyu menarik data dan kemudian melakukan *update* semua harga saham setiap detik ke *database*. Yang kedua adalah pengiriman data menggunakan teknologi *Virtual Private Network (VPN)* untuk melakukan *update* data secara *real-time* dari aplikasi PT XYZ langsung ke *database* *kontan.co.id* (*push-technology*). Implementasi teknologi ini akan menghilangkan kelemahan-kelemahan dari pilihan pertama di atas. Dan dengan pertimbangan ini, maka pilihan *transfer* data menggunakan pilihan yang kedua, yaitu menggunakan teknologi *VPN* antara *kontan.co.id* dan PT XYZ.

*VPN* bukanlah teknologi yang pertama untuk membentuk konektivitas privat jarak jauh. Beberapa tahun sebelumnya, cara yang paling umum digunakan untuk koneksi jarak jauh secara privat

adalah menggunakan *leased line*. *Leased line* seperti *Integrated Services Digital Network (ISDN, 128 Kbps)* adalah koneksi jaringan privat yang disewakan oleh perusahaan-perusahaan telekomunikasi kepada para pelanggannya. *Leased line* bisa diberikan bagi pelanggan korporat untuk memperluas jaringan privatnya sehingga membentuk suatu *WideArea Network (WAN)* untuk keperluan bisnisnya. Meski cukup handal dan aman, *leased line* sangatlah mahal. Dan pada umumnya semakin jauh jarak konektivitasnya, semakin tinggi harga sewanya. Karena itu saat ini *leased line* seringkali digantikan dengan teknologi yang memanfaatkan koneksi *internet* dengan harga yang jauh lebih murah tanpa mengorbankan kinerja dan keamanan, yaitu *VPN*.

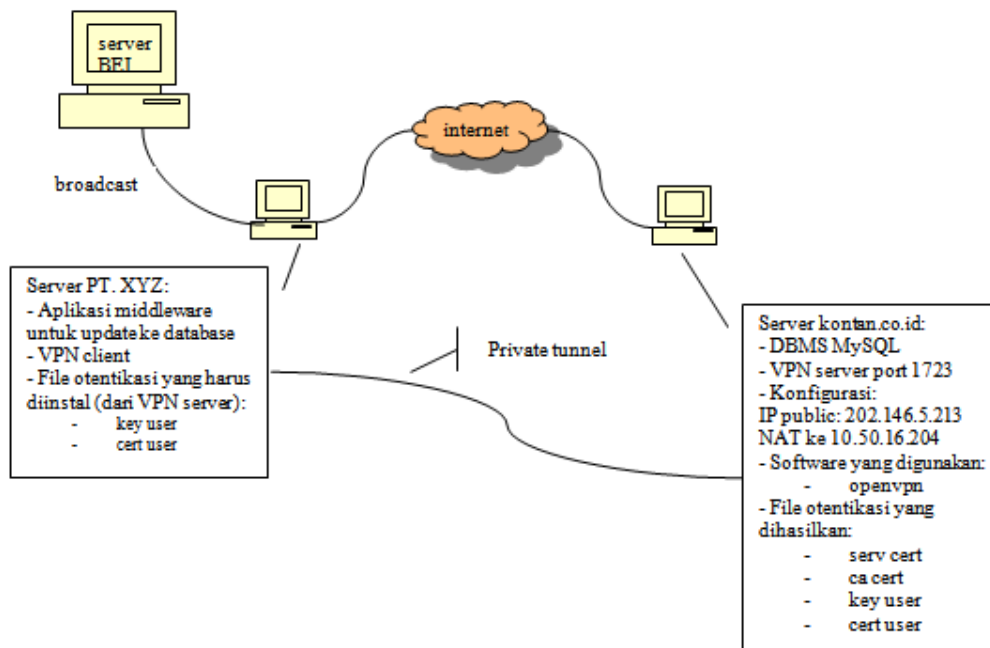
Secara definisi sederhana, *VPN* adalah cara yang aman untuk menghubungkan *Local Area Network (LAN)* ke suatu lokasi lain yang berjauhan dengan menggunakan jalur *internet* atau jaringan publik dalam mengirimkan paket-paket data jaringan secara privat dengan menggunakan enkripsi.

Urutan perjalanan data saham dalam aplikasi simulasi saham *online* ini adalah sebagai berikut. Awalnya Bursa Efek Indonesia (BEI) melakukan *broadcast* data saham secara *real-time* setiap kali ada perubahan data. Kemudian PT XYZ akan menyediakan suatu aplikasi yang berfungsi sebagai *middleware* untuk menangkap data yang di-*broadcast* dari server BEI. Aplikasi *middleware* di PT XYZ kemudian melakukan *update* data ke *database* kontan.co.id melalui koneksi *VPN*. Proses perjalanan *transfer data* adalah seperti terlihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Transfer Data dari BEI ke PT. XYZ dilanjutkan ke kontan.co.id.

Implementasi teknologi *VPN* antara kontan.co.id dan PT. XYZ adalah seperti terlihat dalam Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Virtual Private Network (VPN) antara kontan.co.id dan PT. XYZ.

Software VPN yang digunakan adalah OpenVPN. OpenVPN server diinstall di salah satu server kontan.co.id yang akan berperan sebagai server VPN. Di server ini juga terinstall DBMS server yang menggunakan MySQL. VPN server akan menggunakan port 1723. Contoh konfigurasinya adalah sebagai berikut: IP public 202.146.5.213. Kemudian IP public ini dikonversi menjadi IP private dengan menggunakan Network Address Translation (NAT) menjadi 10.50.16.204 untuk membentuk private network.

Kemudian OpenVPN yang ter-installed di salah satu server kontan.co.id akan menghasilkan beberapa sertifikat keamanan untuk proses otentikasi, yaitu server certificate, ca certificate, user key, dan user certificate. User key dan user certificate harus diberikan ke VPN client di mana software OpenVPN client di-installed. User key dan user certificate digunakan untuk proses enkripsi-dekripsi data yang dilewatkan melalui private tunnel (VPN) yang terbentuk dan untuk proses otentikasi antara VPN server dan VPN client. Setelah konektivitas dengan menggunakan VPN terbentuk maka server dari PT XYZ bisa melakukan update data ke server kontan.co.id dengan seolah-olah menggunakan jalur lokal atau seolah-olah dalam satu jaringan.

Tahap berikutnya adalah perancangan basis data dan user interface. Perancangan basis data untuk keperluan simulasi saham online disini tidaklah terlalu rumit. Pada dasarnya struktur tabel yang digunakan sudah menyesuaikan dari raw data yang didapat dari BEI dan kemudian di teruskan ke server database kontan.co.id melalui aplikasi middleware dari PT XYZ untuk update data. Tabel yang digunakan hanya satu saja, dengan nama tabel stock, sehingga tidak perlu menerapkan berbagai macam normalisasi. Tabel logikal untuk tabel stock adalah seperti berikut:

tabel stock = {#StockCode, StockName, Status, PreviousPrice, OpenPrice, HighestPrice, LowestPrice, LastPrice, LastVolume, Change, ChangePercentage, Bid, BidVolume, Offer, OfferVolume, TotalFrequency, TotalVolume, TotalValue}.

Field dengan tanda '#' adalah berfungsi sebagai Primary Key (PK). Untuk deskripsi tipe data adalah seperti yang terlihat dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1  
Nama-Nama Field dan Tipe Data Tabel Stock

Nama field	Tipe data
StockCode	Char(12)
StockName	Char(40)
Status	Char(4)
PreviousPrice	Int(11)
OpenPrice	Int(11)
HighestPrice	Int(11)
LowestPrice	Int(11)
LastPrice	Int(11)
LastVolume	Int(11)
Change	Int(11)
ChangePercentage	Float
Bid	Int(11)
BidVolume	Int(11)
Offer	Int(11)
OfferVolume	Int(11)
TotalFrequency	Int(11)
TotalVolume	Int(11)
TotalValue	Float

Di dalam simulasi saham *online* ini juga akan tercatat *portfolio* masing-masing *investor* atau pengguna. *Portfolio* adalah nilai saham yang dipegang oleh pengguna dimana nilainya selalu berubah setiap saat akibat transaksi saham di bursa saham. Jadi *portfolio* masing-masing pengguna akan cenderung selalu bergerak mengikuti nilai saham yang sedang bergerak di pasar entah pengguna tersebut melakukan jual-beli saham atau tidak. Untuk mengimplementasikan fitur *portfolio*, aplikasi ini perlu menambahkan tabel untuk menyimpan data pengguna. Tabel ini diberi nama *member\_detail* yang akan digunakan untuk *login* sekaligus untuk membedakan *portfolio* masing-masing pengguna sesuai dengan saham yang sedang dipegang. Tabel logikal untuk tabel *member\_detail* adalah seperti berikut: tabel *member\_detail* = {#d\_id, nama\_lengkap, jenis\_kelamin, tanggal\_lahir, alamat, kota, propinsi, negara, email, telepon, hp, gaji, jabatan, industri, email\_confirm, email\_status}.

*Field* dengan tanda '#' adalah berfungsi sebagai *Primary Key (PK)*. Untuk deskripsi tipe data adalah seperti yang terlihat dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2  
Nama-Nama Field Dan Tipe Data Tabel *Member\_Detail*

Nama field	Tipe data
d_id	Int(10)
nama_lengkap	Varchar(50)
jenis_kelamin	Varchar(10)
tanggal_lahir	Date
alamat	Varchar(255)
kota	Varchar(30)
propinsi	Varchar(30)
negara	Varchar(30)
email	Varchar(50)
telepon	Varchar(20)
hp	Varchar(20)
gaji	Int(11)
jabatan	Varchar(30)
industri	Varchar(50)
email_confirm	Varchar(50)
email_status	Int(1)

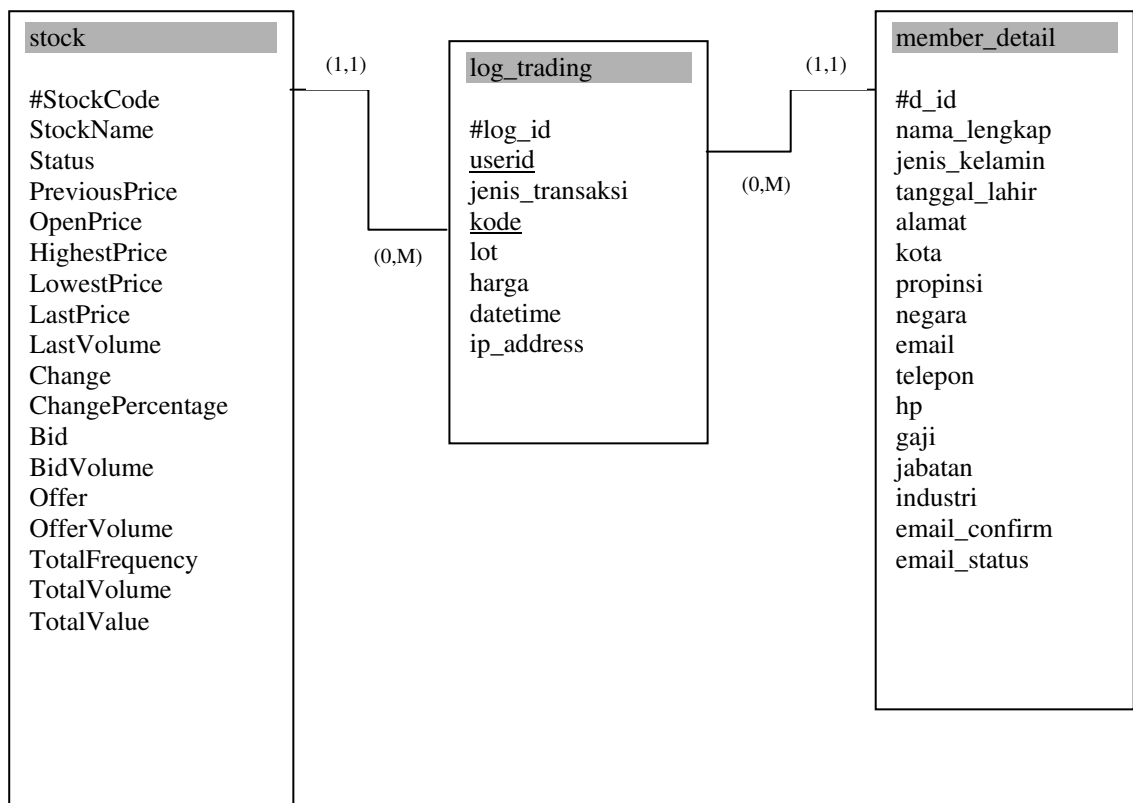
Karena aktivitas pada aplikasi ini adalah aktivitas transaksional jual-beli saham, perlu disediakan *log* transaksi dari masing-masing pengguna. *Log* transaksi ini akan mencatat semua aktivitas jual-beli masing-masing pengguna. Jadi, *log* transaksi berfungsi sebagai *historical records* dari transaksi yang dilakukan oleh tiap-tiap pengguna. Fungsi dari *log* transaksi adalah sebagai alat bukti transaksi bila ditemukan ketidaksesuaian jumlah modal atau *portfolio* pengguna, *fraudulent* transaksi, dan sebagainya. *Log* transaksi akan dicatat dalam tabel *log\_trading*. Tabel logikal untuk tabel *log\_trading* adalah seperti berikut: tabel *log\_trading* = {#log\_id, userid, jenis\_transaksi, kode, lot, harga, datetime, ip\_address}.

*Field* dengan tanda '#' adalah berfungsi sebagai *Primary Key (PK)*, sedangkan *field* dengan garis-bawah atau *underline* adalah untuk *Foreign Key (FK)*. Untuk deskripsi tipe data adalah seperti yang terlihat dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3  
Nama-Nama Field dan Tipe Data Tabel Log\_Trading

Nama field	Tipe data
log_id	Int(10)
userid	Int(10)
jenis_transaksi	enum('jual', 'beli')
kode	Varchar(10)
lot	Int(11)
harga	Decimal(10,2)
datetime	Timestamp
Ip_address	Varchar(20)

Model Entity-Relation (E-R) antara entitas *stock*, *member\_detail*, dan *log\_trading*, mengacu ke kardinalitas antar entitas, seperti yang terlihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Model Diagram E-R entitas *stock*, *log\_trading*, dan *member\_detail*.

Field yang bertanda # adalah sebagai *Primary Key (PK)*, sedangkan field dengan tanda garis-bawah atau *underline* adalah *Foreign Key (FK)*.

Untuk penggunaan *user interface* di aplikasi simulasi saham ini, harus diimplementasikan beberapa ketentuan dan peraturan tambahan supaya lebih mendekati kemiripan dengan transaksi yang terjadi di *real market*. Beberapa ketentuan dan peraturan tersebut adalah seperti berikut: (1) pengguna harus terdaftar terlebih dahulu ke dalam *membership*. Bagi pengguna yang sudah terdaftar harus *login* terlebih dahulu untuk masuk ke *user interface* simulasi saham dan kemudian melakukan transaksi atau

hanya sekedar untuk melakukan cek *portfolio*. Sedangkan pengguna yang belum terdaftar harus melakukan pendaftaran terlebih dahulu. Setelah melakukan pendaftaran, pengguna harus melakukan aktivasi melalui link yang dikirim secara otomatis melalui *email*; (2) *input* data oleh pengguna untuk melakukan transaksi di *interface* simulasi saham adalah kode emiten dan jumlah lot, sedangkan harga akan di-*generate* secara otomatis oleh sistem dengan menggunakan data harga *real-time*; (3) modal *virtual* (*default*) yang diberikan adalah 250.000.000 (dua ratus lima puluh juta); (4) proses pembelian di simulasi ini adalah tanpa antrian; (5) harga beli menggunakan harga *offer* yang dihasilkan secara otomatis oleh sistem berdasarkan data *real-time*; (6) harga jual menggunakan harga *bid* yang dihasilkan secara otomatis oleh sistem berdasarkan data *real-time*; (7) *fee* pembelian yang diberlakukan adalah sebesar 0,175%; (8) *fee* penjualan yang diberlakukan adalah sebesar 0,275%; (9) transaksi perdagangan saham hanya pada hari dan jam sesuai dengan yang berlaku di BEI; (10) *report* total modal yang dimiliki masing-masing pengguna adalah berupa penjumlahan *total* dari *cash* dan *portfolio*. *Portfolio* adalah nilai saham-saham yang dipegang oleh pengguna berdasarkan data harga saham *real-time* terakhir; (11) saham yang terkena sanksi suspensi oleh BEI tidak bisa ditransaksikan. Gambaran lebih jelas mengenai *user interface* seperti terlihat pada Gambar 4 dibawah ini:

**SIMULASI SAHAM**  
Aplikasi Simulasi Saham Kontan Online

Selamat datang **avds** [ edit profile ] [ logout ]

Tekan F5 Untuk Mengetahui Nilai Saham Dan Portfolio Terbaru Anda

Code	Name	Open	Bid	Offer	Last	Change	Change %	Frequency	Volume	Value
BUMI	Bumi Resources Tbk	3.325	3.250	3.275	3.275	-50	-1.5 %	2.344	201.556	331.519.000.000
ASII	Astra International Tbk	57.800	58.800	58.950	59.000	1650	2.88 %	2.014	8.468	248.703.000.000
BBRI	Bank Rakyat Indonesia Tbk	6.350	6.350	6.400	6.400	100	1.59 %	1.256	59.071	187.880.000.000
BMRI	Bank Mandiri (Persero) Tbk	6.950	6.950	7.000	6.950	0	0 %	1.368	44.726	156.514.000.000
UNTR	United Tractors Tbk	23.000	22.850	22.900	22.900	50	0.22 %	747	9.505	109.328.000.000
TLKM	Telekomunikasi Indonesia Tbk	7.250	7.200	7.250	7.250	-50	-0.68 %	786	28.299	102.620.000.000
PDCA	Pank Central Asia Tbk	7.000	7.150	7.200	7.150	150	2.14 %	730	22.705	91.500.100.000

\* Search Kode Dan Klik Untuk Membeli  
\*\* Fee Pembelian 0,175 %  
\*\*\* Fee Penjualan 0,275 %

Form Pembelian

Kode  #Price \*  Jumlah Lot \*   \*Harus Angka

# harga beli menggunakan harga offer, dan harga jual menggunakan harga bid

**TABEL SIMULASI SAHAM**

Cash: : 2.027.356,00  
Portfolio: : 246.725.000,00  
Total: : 248.752.356,00

Code	Lot	Average	Share	Value	+/-	Action
BMRI	71	6.900	246.725.000	1.775.000	0,72 %	SELL

Gambar 4. User interface simulasi saham online.

Karena aplikasi ini adalah aplikasi yang berbasis *web*, pengujian dilakukan terhadap kompatibilitas beberapa *web browser*. Beberapa *web browser* yang diuji adalah *browser-browser* yang populer dan paling banyak digunakan yaitu, *Mozilla Firefox*, *Internet Explorer (IE)* versi 7 ke atas, *Google Chrome*, *Opera*, dan *Safari*.

Selain pengujian di *level* aplikasi juga dilakukan pengujian di *lever server* untuk mengetahui kapasitas beban *server* dalam menerima proses *request* dan *response*. Untuk uji *server* dilakukan uji *stress test*. Hasil *stress test* menunjukkan bahwa kemampuan *server* dengan aplikasi ini mampu menanggapi proses *request* dan *response* sebanyak 200 dalam waktu yang bersamaan. Proses tercepat



tercatat sekitar 1.5 detik dan yang terlama tercatat sekitar 90 detik. *Server* akan *down* bila terjadi *request* yang bersamaan lebih dari 200 *request*. *Server* yang digunakan adalah *dual core* dengan kecepatan *processor* 3GHz, *memory* 4 GB RAM.

## PENUTUP

Berdasarkan pengujian yang melibatkan sekitar 700 pengguna dan transaksi aktif lebih dari 500 pengguna setiap hari, sistem mampu berjalan dengan baik. Aplikasi seperti ini, berdasarkan *feedback* pengguna, sangat membantu mereka dalam melatih kemampuan bertransaksi saham di *real market*.

Perbedaan cara bertransaksi melalui aplikasi ini dengan transaksi di *real market* adalah bahwa tidak adanya antrian di aplikasi ini. Proses jual-beli saham terjadi antara pengguna dengan sistem. Untuk lebih mendekati kemiripan dengan transaksi di *real market*, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut supaya bisa memasukkan aturan mengenai transaksi menggunakan antrian. Sehingga jual beli saham bisa terjadi antar pengguna, bukan antara pengguna dengan sistem.

Untuk menjaga kestabilan beban *server* dalam menerima *request* dan *response*, jumlah pengguna bisa dibatasi, misalnya cukup 1000 pengguna yang terdaftar.

Ada beberapa potensi masalah seperti, konektivitas *VPN* terputus, *webserver* dan *database server down*, potensi aktivitas *hacking*. Untuk mengantisipasi dan menangani potensi munculnya masalah ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan uji kompatibilitas *web browser*, aplikasi ini sudah kompatibel dengan beberapa *web browser* yang paling populer dan paling banyak digunakan seperti, *Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, *Internet Explorer* versi 7 ke atas, *Opera*, dan *Safari*. Penelitian selanjutnya mungkin bisa diperluas untuk mengkomodasi *browser-browser* berbasis perangkat *mobile*.

Selain untuk mengantisipasi dan menangani beberapa potensi munculnya masalah, penelitian lebih lanjut bisa juga ditujukan untuk pengembangan dengan menambahkan beberapa fitur atau *tool* kecerdasan buatan, misalnya dengan menambahkan fungsi *alert* jual atau beli yang bisa terkirim secara otomatis melalui *short text message (sms)* atau *email* pengguna.

Terakhir, adalah bahwa pengembangan teknis aplikasi ini membutuhkan saling kepercayaan yang tinggi antar dua organisasi, dalam hal ini antara *kontan.co.id* dan PT XYZ sebagai *vendor* penyedia data. Karena adanya komunikasi *server* ke *server* dan berbagi *user* dan *password database* dari organisasi yang satu ke organisasi yang lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Atmaja, L. S. (2009, Agustus). Menggapai Langit, Menginjak Bumi. *Harian Kontan*, hal.8.

Tyson, J., Crawford, S. *How VPNs Work*. Diakses 14 Juni 2011 dari <http://www.howstuffworks.com/vpn.htm>.

VPN. (2011). Diakses 14 Juni 2011 dari [http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_private\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_private_network).